

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2011230461

UDC_____

廈門大學

工 程 碩 士 論 文

建筑沙盘定位展示系统的设计与实现

The design and implementation of construction sand table
positioning and exhibition system

刘晓薇

指 导 教 师: 夏侯建兵 副教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2014 年 2 月

论文答辩日期: 2014 年 5 月

学位授予日期: 2014 年 月

指 导 教 师: _____

答辩委员会主席: _____

2014 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

房地产业一直是各种经济的主打潮流行业，在经济发展飞速的今天，房地产行业的竞争也愈加强烈。房产公司在开发楼盘的过程中就会进行售卖，据了解，目前全球房产开发有将近 80% 以上为民用住宅，所以怎样加强对于各种购房者的销售手段显得越来越重要。本系统是为了辅助房产公司的销售手段，结合了传统的楼房建筑沙盘开发的一款三维楼盘模型定位展示系统，将华丽的楼房沙盘和现代科技的定位展示系统结合在一起，为购房者展示了一套全新的售楼系统。

综合以上分析，本系统是一款以 Web Service 为技术基础，以 .NET framework 4.0 为开发平台的 C/S 软件系统，它通过三个摄像头 360 度全方位对沙盘模型进行画面实时捕捉，对购房者照射在沙盘的红外激光点进行三维定位，从而向购房者展示该位置的房屋的一切详细信息。同时，负责销售的工作人员利用此系统对楼盘的区域及户型信息进行匹配，以达到信息即使快速的更新的需求。

本文首先对目前房地产产业的情况作了概述，因为其快速的发展，所以需要更好地和现代科技结合在一起运作，尤其是销售阶段，同时介绍了国内外电子沙盘的情况；其次详细介绍了本系统开发所应用到的关键知识点，并系统地从业务、用户、功能等方面，对此系统的需求做了分析，根据以上需求设计了整个软件体系，包括各个模块的设计也都做了详细说明，然后展示出了系统完成后的界面效果图，最后对本文做了总结和展望。

此套沙盘模型定位展示系统是针对房地产沙盘售卖而特制的一款定位软件，它有效地结合了沙盘的特点和科技的智能，使整个售楼流程更完善具体有效，在以后更多的功能加入后，可以简便更多的人工力量，带来更多利益。

关键词：三维定位；Web Service；沙盘

Abstract

The real estate industry has been the main trend of the industry of various economic, in today's rapid economic development, real estate industry has a intense competition. Real estate companies begin to sell when they are in the process of development. As we aware that above 80% of the buildings is for civilian residential housing development globally, so how to strengthen the sales approach is more and more important for a variety of buyers. This system is in order to assist the real estate company sales approach, combined the traditional building sand with a developed 3D building model positioning system, the magnificent building sand and the modern science positioning system will show a new sales system for homebuyers.

Seen from the analysis above, this system is a C/S platform system which based on the Web Service, built by . NET framework 4.0, it catches the video captures by 3 cameras through 360-degree of sand table model, buyers point by the infrared laser spot to sand table for three-dimensional positioning, in this way the system shows buyers all the detailed information. Meanwhile, the sales staffs use the system to match the building area with the model information, in order to updated the requirements rapidly.

This article first has made the summary of the current real estate industry. The need of combining with modern science is urgent, especially the sales stage. Then introduce the situation of the electronic sand table; Secondly introduce about some key technologies the system would use in details. Then analysis the aspects of business, user, function, etc. systematically, according to the demand above, design the whole software system, including the designs of each module are also made in detail, then illustrates the system after the completion of the interface effect, finally, this paper made a summary and outlook. This set of sand table model positioning system is a positioning software for selling real estate, it combines the characteristics of the sand and the intelligence of science and technology effectively.

Key Words: 3D Positioning; Web Service; Sand Table

目 录

第一章 绪论	1
1.1 项目开发背景和意义	1
1.2 国内外同类系统综述	2
1.3 本系统的特点	3
1.4 论文章节安排	3
第二章 系统研发所涉及的若干关键技术介绍	5
2.1 Web Service	5
2.1.1 XML	6
2.1.2 SOAP	9
2.1.3 WSDL 和 UDDI	11
2.2 Visual Studio 2010	14
2.2.1 Visual Studio 的版本介绍	14
2.2.2 Visual Studio 2010 的功能	15
2.3 .NET	16
2.3.1 .NET 的定义	16
2.3.2 .NET 构架	17
2.4 OpenCV	18
2.4.1 OpenCV 的诞生	19
2.4.2 OpenCV 的结构内容	19
2.5 本章小结	20
第三章 需求分析	21
3.1 业务需求分析	21
3.2 用户需求分析	21
3.2.1 购房者用户需求	21
3.2.2 工作人员用户需求	22
3.3 功能需求分析	23
3.3.1 定位功能	23

3.3.2 展示功能	24
3.4 环境需求分析	25
3.4.1 硬件环境	25
3.4.2 软件环境	26
3.5 系统的性能需求	26
3.6 系统安全性需求	27
3.7 本章小结	27
第四章 系统总体设计	28
4.1 系统架构设计	28
4.2 系统功能模块设计	31
4.2.1 模块设计原则	31
4.2.2 系统定位功能子模块设计	32
4.2.3 系统展示功能子模块设计	34
4.3 数据库设计	35
4.4 本章小结	36
第五章 系统详细设计与实现	37
5.1 客户使用模块界面实现	37
5.2 工作使用模块界面实现	48
5.3 本章小结	55
第六章 系统测试	57
6.1 概述	57
6.2 测试详细描述	57
6.2.1 内容测试	57
6.2.2 界面测试	57
6.2.3 数据库测试	57
6.2.4 安全性测试	58
6.2.5 功能测试	58
6.3 测试结果	60
6.4 本章小结	60

第七章 总结与展望	61
7.1 总结	61
7.2 展望	61
参考文献	63
致 谢	65

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

Chapter1 Intrduction	1
1.1 The Background and Meaning	1
1.2 Similar System Domestic and Abroad.....	2
1.3 The Characteristic of The System	3
1.4 Organiation Structure	3
Chapter2 Key Technology	5
2.1 Web Service	5
2.1.1 XML.....	6
2.1.2 SOAP	9
2.1.3 WSDL and UDDI	11
2.2 Visual Studio 2010.....	14
2.2.1 Visual Studio Editions	14
2.2.2 Visual Studio 2010 Functions.....	15
2.3 .NET	16
2.3.1 The Definition of .NET.....	16
2.3.2 The Structure of .NET.....	17
2.4 OpenCV	18
2.4.1 The Born of OpenCV	19
2.4.2 OpenCV's Content and Structure	19
2.5 Summary.....	20
Chapter3 Requirements Analysis.....	21
3.1 Business Requirement Analysis	21
3.2 The User Requirement Analysis	21
3.2.1 The Requirement for Buyers.....	21
3.2.2 The Requirement for Workers	22
3.3 Function Requirement Analysis.....	23
3.3.1 Positioning Function	23

3.3.2 Performance Function	24
3.4 Environment Requirements	25
3.4.1 Environment Requirements	25
3.4.2 Software Environment	26
3.5 System Performance Requirements	26
3.6 System Safety Requirement	27
3.7 Summary	27
Chapter4 System Design	29
4.1 System Framework Design.....	29
4.2 System Function Design	31
4.2.1 Design Principles	31
4.2.2 System Positioning Function Son Module Design	32
4.2.3 System Performance Function Son Module Design	34
4.3 SQL Database Design	35
4.4 Summary	36
Chapter5 System Design and Implementation	37
5.1 Customs' System Implementation	37
5.2 Workers' System Implementation	48
5.3 Summary	55
Chapter6 System Testing.....	57
6.1 Summary	57
6.2 Testing in Details	57
6.2.1 Content Testing	57
6.2.2 UI Testing	57
6.2.3 SQL Testing	57
6.2.4 Safety Testing	58
6.2.5 Function Testing	58
6.3 Testing Result	60
6.4 Summary.....	60

Chapter7 Conclusions and Outlook.....	61
7.1 Conclusions.....	61
7.2 Outlook.....	61
References	63
Acknowledgements.....	65

厦门大学博硕士论文摘要库

第一章 绪论

1.1 项目开发背景和意义

中国自改革开放以来，在各方面都取得了显著的成就，房地产市场做为其中一项重要部分也占据了重要的地位。面对前几年的金融危机，在保持经济平稳增长的前提下，我国房地产市场表现出了很强劲进的势头。1998 年带来了市场化改革以来最大的房价涨幅，中国的房地产市场发生了很大的变化，这一个迅猛发展的行业对房地产的管理规范化，房地产企业运营的稳健化以及项目运营的科学化都提出了很高的要求。

从目前情况看来，中国的房地产发展前景还是很大的。一、经济的快速发展、工业化进程的不断推进城市化进程的加快，以此来加速一个区域及一个国家城市化进程，结果将会有大量的农村人口迁移到城市区域，从而会带来巨大的房地产需求；二、中国的传统观念认为只有安居才能乐业，房子是乐业的前提，也是谈婚论嫁的必要的物质条件。这种观念导致今后对房地产市场的长期需求的影响，这种观念存在，必将会大大推动房地产市场的持续发展；三、房地产本身除了有社会属性及商品属性外，也有其一定的投资属性。在中国当前投资渠道比较狭窄的状况下，房地产投资仍是风险最低，获益最稳的行业。所以有相当一部分投资资金短期或长期的投向房地产，推动房地产不断向前发展；四、改善性需求的增加。随着经济的发展，部分城市居民的住宅的面积、配套已无法满足其现有的需求，故会产生重新购房置业的需求。这部分需求也是带动房地产发展的重要因素。五、近年来诸多对房地产调控政策的出台，这一系列政策被称为史上最严厉的调控，但并没有使房价大幅回落，甚至部分二三线城市房价仍然高速上行，说明中国的房地产有着强大的市场需求支撑^[1,2]。

在以上分析中可以得知，房地产市场是一个存在很大潜力的行业，竞争的激烈程度也可想而知，在测评中心综合考量了房地产开发企业的目前经营特点和未来发展趋势，对测评指标体系进行了修改和完善，最新发布的 2014 前十名房地产公司排名为第 1 名：万科企业股份有限公司，第 2 名：恒大地产集团，第 3

名：大连万达集团股份有限公司，第 4 名：绿地控股集团有限公司，第 5 名：保利房地产（集团）股份有限公司，第 6 名：中国海外发展有限公司，第 9 名：世茂房地产控股有限公司，第 7 名：碧桂园控股有限公司，第 8 名：绿城房地产集团有限公司，第 10 名：龙湖地产有限公司。还有上百家房地产公司进行角逐竞争，在不断开发新的地皮的同时，房产的营销也是十分关键的所在。

现代科技的进步同样也造利于了房地产市场，尤其在销售阶段的房屋模型展示方式更是直接影响到了房屋的销售，在房屋销售的过程中，国内外大都普遍采用建筑沙盘模型来给房屋消费者呈现房屋的一系列外观情况。沙盘是开发商根据自身项目的具体规划，按照一定比例缩小制造出来的项目整体模型。沙盘的建筑模型以微缩实体的方式来表示建筑艺术的、无论是单体的造型、还是群体的组合都是如实地表达建筑思想的构造，将建筑师的意图转化成具体的形象的表现。这种的沙盘形象最能客观得反映出楼盘的面貌。购房者借助沙盘来了解社区的全貌十分重要，这也具体关系到了是否能销售成功的最基础的一步^[3]。

绚丽的沙盘模型可以在很大程度上吸引购房者的注意，沙盘模型具有平面印刷类广告无法替换的立体展示作用，它是按照一定的建筑比例缩微的形体，以其直观性和整体性向人们展示一个多维空间的视觉形象。顾客可以通过模型直观地了解楼盘的外观、结构、座次、环境，达到身临其境的作用。

1.2 国内外同类系统综述

近几年，在地形图基础上发展起来一些用于表示三维空间的图形模式。这些图形模式有三维电子沙盘、三维数字地图、三维电子地图、三维景观图等等。三维电子沙盘更加注重重大比例尺的地形表现。

目前经常用到的三维可视化方法有计算机绘图及 3D 模型法、计算机透视法、计算机模型及影像合成、计算机影像编修法等^[4]，但它们类似于三维数字地形图的概念，主要通过栅格或影像表示空间地理信息却又稍有不同。前者强调三维空间的可操作性、可编辑以有利于更好地进行规划和设计，后者侧重立体视图的呈现，重视空间认知的功能。以规则格网为基础的三维地形大致可分为以下几个阶段：

1997, Duchaineau 在 Lindstrom 的算法基础上, 提出了一种可实时进行自适应优化的网格算法又叫做 ROAM 算法, 不同于以往的连通图它使用二叉树而不是来表示地形结构。Duchaineau 的基于四叉树的 LOD (Level of Detail) 地形分割和 Lindstrom 的基于二叉树的 LOD 地形分割方法代表了当前的两大主流法则。

1998, Rottger 提出用四叉树来表示地形, 同样是基于规则格网, 他为了优化结果, 首先用一种误差计算方法消除块间裂缝, 再把结点变形融入算法框架。

2001, 陈刚基于 RSG 解决四叉树中裂缝问题, 同时将顶点间的约束关系利用误差继承的方法反应到顶点的误差值中^[5]。

1.3 本系统的特点

本套系统是针对某房地产公司在销售阶段, 针对其建筑沙盘的某一指定位置用摄像头捕捉定位, 进而由系统展示出该位置更多的详细信息, 包括房屋的各种信息和毛坯房和样板房的图片。

不同于比较虚拟化的电子沙盘, 国内大多购房者还是倾向于同是实物的真实沙盘, 这样会有更身临其境的感觉, 但是国内目前定位展示系统只局限于建筑沙盘的二维定位, 或者电子沙盘的定位, 本系统结合了两者的优点, 在实物的基础上进行三维定位, 更加有效得向购房者展现出一切有利信息, 从而增加和完善销售手段。

1.4 论文章节安排

论文共由七个章节构成, 各章节论述内容如下:

第一章, 主要针对房地产的沙盘模型展示技术的发展现状的背景进行了研究和调查, 同时查阅多方面论文总结了目前国内外主要应用的技术及其发展模式。

第二章, 重点介绍了此套模型定位展示系统的开发主要的关键技术, 如 Web Service 技术和进行开发的 .Net Framework 4.0 平台、完成定位功能所需的函数库 OpenCV 及开发平台 Visual Studio 2010 进行了详细的分析和介绍。

第三章是阐述了系统的需求分析, 从业务需求、用户需求、功能需求、环境需求、性能需求、安全需求这几方面出发, 通过系统的数据流程和业务流程的详

细分析为下面的设计做好基础。

第四章是根据以上的需求做出了系统设计，主要对系统的总体框架和主要的其功能模块，即定位，展示，编辑等模块进行设计，并在此基础上给出了数据库设计方案。

第五章是系统实现，详细讨论了购房者使用模块和工作人员管理模块的实现过程。

第六章通过各个方面，包括内容，界面，数据库安全，功能等方面对系统进行了全面的测试，以保证系统的可使用性。

第七章是总结与展望，对本篇论文进行了总结和对三维空间模型定位这一方面进行了展望。

第二章 系统研发所涉及的若干关键技术介绍

本章主要将设计该系统所使用的关键技术做一个简单的介绍，包括 Visual Studio 2010、MFC 框架、OpenCV 库。

2.1 Web Service

美国著名 IT 咨询公司 Gartner Group 在 2002 年曾经提出：“Web Service 是人们思考如何获取和提供商业服务的一种新方式，它将会带来巨大的利益，包括降低生产、销售成本，缩短各种系统的安装调试时间，提高企业对市场反应的敏捷性和灵活性等。”

Web Service 是一种技术架构，它面向服务，使应用程序可以在互联网上实现互操作，这一点使应用程度的功能得到了极大的拓展，对于软件来说是一种动态提供的实现。Web Service 作为一项网络技术，同样以 XML 为主，规范标准是建立在 Web 基础上的，相对于其他任何技术对象都具有很好的开放性，同时也代表着加护平台的分布式应用程序随着互联网技术的发展得到了新的突破。

综合看来，Web Service 的优势有以下几个方面：

1. 通过 Web Service 可以减少业务流程的时间周期，从而提高各项任务的回馈速度，这样加速了整个企业效益，也使得企业内部机构和个人、信息资源、流程进程等更容易整合在一起。

2. Web Service 通过向客户提供的一套简明的自助服务体系，使得企业工作人员可以有效快速全面得了解客户，同时客户可也可以通过这个体系全面了解整个企业的业务流程，规章制度，服务项目，还会自动快速更新，使客户有个一个全新的体验，也更有利于双方的合作发展。

3. Web Service 的提出是为了通过整合现有的技术将分散的系统、数据、流程结合起来，以达到有效管理整合的目的，这样加快了企业的办事效率，使企业管理者可以有效地快速实时访问分析各种数据和信息。

Web Service 可以看成是一次技术的改革，并没有提出新的技术体系或者编程模式，但是在分布式计算技术发展日益迅猛的阶段，Web Service 提供了各种

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库